

### A híg vagy cseppfolyó testekről

#### §1 Általános tulajdonságuk és súlyegyenük

- 1.) A híg testek részecskéi saját súlyok által elválnak egymástól
- 2.) A híg testeknek részecskéi, ha egymástól elváltak, de ismét öszvetétnak, újra folytonos egészbe öszeállnak
- 3.) A híg testeknek részecskéi egymás közt a legkönnyebben mozognak, amenyiben tőlük minden ragacsosságot elgondolunk.
- 4.) A híg testeknek részecskéi, ha nyomatnak, nemcsak a nyomás irányába mozognak, hanem amerre csak akadályuk nincs minden irányban elfutnak. Mely tünetnynek oka az hogy a híg testeknek részei felette sikamlósok, s a híg testet úgy képzelhetjük, mintha végetlen sok, apró, egymás közt könnyen mozogható, sikamlós gömbökből állana, melyek közül ha egy nyomatik, az a körülle minden felől eső szomszédjait nyomva, azok ismét nyomják minden felől szomszédjaikat, s eszerint a nyomás és mozgás mind irányra elterjed.
- 5.) A híg test, p.o. víz, ha sík lapra öntetik, elterül, azért hogy a híg test is nehéz és így minden részecskéje lefelé siet s hogy részecskéi sikamlósok s egy más hátán legörögnek, mint valamely lejtőlapon, mindaddig míg göröghetnek. És ebből a híg testeknek 2 nevezetes tulajdonságok következik. Egyik az, hogy ha a híg test edényben van annak nemcsak fenekét, hanem oldalfalait is nyomja olyan erővel amilyennel szélyel omlanék, ha azon falak vissza nem tartóztatnák. Másik az, hogy a nyugalomba lévő híg test felül sík, mely állást vízmente állásnak neveznek.



A híg testeknek ezen vízmentes állása megmarad akkor is, ha több egymással öszveköttetésben lévő akárminő idomú csőben töltetnek is, ugyanis ekkora nedv minden csőben egyenlő magasságon fog állani (mint az ábrán látható), mert mind azon csők együttvéve egy edényt képeznek, melyben a víztömegeket a falak tartóztatják, hogy öszve ne ömöljenek, az ily öszvefüggő csövek közlőcsöveknek neveztetnek. Hogy pedig a közlőcső

egyik szárában lévő víz a másik szárában lévő sokkal több vízzel súlyegyent tart. Ezen tünetny okát a híg testek azon tulajdonságában találhatni föl, miszerint azok ha nyomatnak, nyomásukat mindenfelé egyenlően terjesztik. Tegyük fel például: hogy a közlőcső egyik szára legyen 16 szorta szűkebb a másiknál. A szűk szárban lévő vízoszlop csak magával egyenlő vízmennyiséget nyom az öblösöbbszárban. És így az ott lévő vízoszlopnak csupán  $\frac{1}{16}$  része, de ezen  $\frac{1}{16}$  rész a szomszéd vele egyenlő részt ismét éppen oly erővel nyomja a milyennel nyomatik, az ismét vele egyenlő szomszédját, eszerint mind a 16 részek éppen oly erővel nyomatnak egymástól, mint az első egy tizenhatod a szűk szárban lévő víztömegetől.

A közlőcsöveknek törvénye az: hogy azoknak akárhány s akárminő idomú szárakban ugyanazon falysulyu híg test nyugalomkor egyenlő magasságon áll, azonban a különböző falysulyu híg testek a közlőcsövek száraiban különböző magasságban állanak t.i. ahányszorta sulyosabb egyik a másiknál, annyszorta alantabb áll. P.o. ha közlőcső egyik szárában víz a másikban kéneső van: a víz majd 14 szerte magasabban áll a kénesőnél

3. oldal



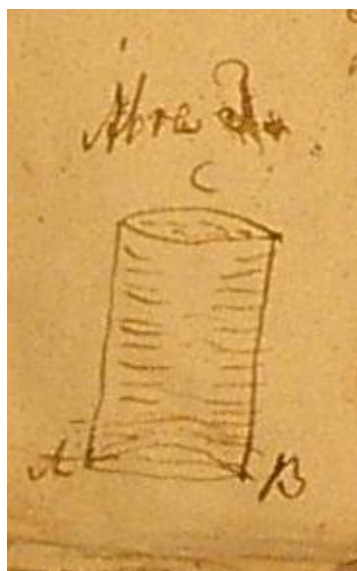
Ha a közlőcsőnek egyik szára elvágatik, a rövidebbikből a híg test mindaddig foly, míg mind a két szárban a nedv ugyanazon magasságon áll; hogyha pedig a rövidebbik szárból szűk jukon bocsátatik ki a víz, ekkor ha semmi akadály nem volna oly magasra szöknek fel, a minő magasan van a víz a másik szárba; ilyen akadályok a levegő ellentállása, a víznek a cső falához tapadása, a lyuknál surlódása és végre az hogy a lejövő cseppek a felmenőket akadályozzák, ha a víz tetőlegesen szökik.

## §2 A híg testeknek az edényekre való nyomása

Bizonyos tömeg híg test bármely része, ugy nyom az edényre, amint ő nyomatik. Ő pedig nyomatik a felette eső vízoszloptól, mely minél magasabban, annál nagyobb sullyal bír, és így ezen sullyal egyenlő az alatta levő vízrésznek mind nyomása mind nyomatása. És a nyomott vízrész ilyen erővel mindenfelé nyom, nyomja tehát a szomszéd vízrészeket lefelé is, felfelé is, oldalról is, azok ismét a szomszédokat végre az utolsók az edény falai, melyek ezeket ismét olyan erővel amilyennel általok nyomatnak. Innen látni való hogy az edény akár alsó akár oldal akár felső falainak nyomatása és a víz nyomása annál nagyobb minél magasabb vízoszlop nyomja azon vizet, mely ő reája nyomást gyakorol.

A híg testnek az edény fenekén ható nyomása függ 1.) a fenék nagyságától, 2.) a híg test magasságától, 3.) a híg test fajbeli sulyától; minél nagyobbak ezek, annál nagyobb a nyomás. Mert úgy képzelhetjük az edényben levő víztömeget, mintha tömérdek

3. oldal háta



vízoszlopból állana, minden oszlop alsó cseppje oly erővel nyomja a feneket, amilyennel maga nyomatik, ez pedig a vízoszlop magasságától függ. Továbbá, minél nagyobb a fenék területe, annál több csepp nyomja azt. Végre minél sulyosabb a híg test, annál inkább nyomja a feneket.

De ezen fenékre ható nyomás nem függ az edénybe férő víz mennyiségétől, mert megeshet, hogy ugyan akkora fenéknagyság és vízmagasság mellett, egyik edénybe sokkal több víz fér mint a másikba, de a fenékre ható nyomás mégis egyenlő lesz, mert például vegyünk fel 3 különböző idomu edényeket, melyek közül az első mindenütt egyenlő öblű, a

második felfelé szélesedik, a 3<sup>k</sup> felfelé keskenyedik, de a bennök levő víz magassága, és fenékterületek mind a háromban legyenek egyenlők, ezen 3 edényben bár nem egyenlő a víz mennyiség fér, mégis mikor egyenlő magasságon áll bennök a víz, annak a fenékre ható nyomása egyenlő, mert az első edényben a fenék minden pontjait egyenlő magasságu vízoszlopok nyomják, és így

#### 4. oldal

minden külön vízoszlopok egyenlően nyomnak, mely külön vízoszlopok nyomását nevezzük  $m$  nek (minthogy a magasságtól függ), azonban annyi vízoszlop van, ahány pontja a fenéknek, s mindezen pontok összegét, vagyis az egész fenék területét nevezzük  $f$  nek; már ha a  $f$ -t az  $m$ -el és ami ebből ered azt a fajsullal szorzom, kijön a fenékre ható nyomás. Például volna  $m = 4$  láb,  $f = 3$  (négyzet) láb, már  $4 \times 3 = 12$  koczkaláb, és ha víz van az edényben, mivel egy koczkaláb víz súlya  $56 \frac{1}{2}$  font, tehát a fenékre ható nyomás lesz  $12 \times 56 \frac{1}{2} = 648$  font.



A második, u.m. felfelé öblösödő edény fenekét is éppen csak akkora teher nyomja, mint az elsőét; mert itt is csak akkora tömeg nyomja a fenéket, mint az elsőben, az azon kívüli víz nem a fenéken, hanem az edény oldalain fekszik.

A harmadik t.i. a felfelé keskenyedő edény fenekét is éppen olyan sullyal vagy erővel nyomja a víz mint az elsőét, ámbár ebben kevesebb víz van mint az elsőben, s még sokkal kevesebb víz van mint az elsőben, s még sokkal kevesebb mint a másodikban, mert ennek is feneke éppen akkora

#### 4. oldal háta

akkora mint az elsőé. És így anyi pont vagy anyi csepp víz van rajta, mint az elsőn; azonban minden külön csepp víz éppen olyan erővel nyom itt is mint az első edényben, mert középett a CD vízoszlop olyan magos mint az első edényben és így a D csepp itt éppen olyan erővel nyom mint az első edényben, ez pedig (t.i. a D csepp) nem csak felfelé nyom olyan erővel (melyet most nevezzünk  $C_d$  erőnek), hanem a felette lévő vízoszlop nyomása alól kiszökni akarván, a körüle eső szomszéd cseppeket is éppen olyan  $C_d$  erővel nyomja,



azok ismét éppen úgy nyomják szomszédaikat, és így az egész fenéken levő minden cseppek CD erővel nyomtatnak és nyomnak, még pedig mindenfelé és így a fenékre is. Látni való tehát, hogy a fenéknyomás itt is éppen akkora mint az első edényben.

Hogy kevés vízzel mily nagy nyomást lehet eszközölni, erre például szolgál a Regl sajtója, mely a növényi testekből a nedves vagy olajos részeknek kinyomására használtatik. Áll ez egy erős edényből AB, melyben középtájon van az ef szűrőforma likacsos ércz lemez, erre tétetik a kisajtolandó anyag, arra ismét egy más likacsos érczfedő gh, s e feliben víz. Azonban

## 5. oldal

az edény felső részéhez srofoltatik az A nál egy vékony hoszszu cső, melynek vízzel folytonosan telve kell lenni. Ezen víz oly sullyal nyomja a kisajtolandó anyagot, mintha fel egész a cső felső részéig oly vastag vízoszlop feküdnék rajta, a minő a gh tól A ig, mely nyomás következtében, a kisajtolandó anyag nedves vagy olajos részei kipréseltetnek, s vízzel vegyülve az ef szűrő lemez alá, s onnan a csapon kifolynak. Ha például ezen AB –n az edénynek a lapja  $\frac{1}{2}$  (négyzet) láb, a cső mely reá srofoltatott 8 láb magos kérdés: mekkora nyomása leend ekkor a víznek? F.  $\frac{1}{2} \times 8 = 4$  koczkaláb, ezt  $56 \frac{1}{2}$  fonttal szorozva, lesz 226 font és így két icze víz melynek sulya nincs egészen 3 font, ily edényben 226 fontnyi teherrel nyom.

De a híg test nem csak az edény fenekét, hanem oldalait is nyomja. Ezen oldalnyomás mennyisége is attól függ, minő magas vízoszlop fekszik a nyomó víz felett, mert az aminő sullyal vagy erővel nyomatik, olyannal nyom. Innen ha egy edényre melynek magossága p.o. legyen II', feneke pedig r (négyzet) 3 lyukat furunk egyet egy láb, másikat 2 láb, harmadikat 3 láb mélyek, miként a furt lyukakat valamivel bedugjuk, s az edényt vízzel tele töltjük, ez g léven a dugókat kihuzzuk, látni fogjuk hogy

## 5. oldal háta



hogy a legfelső jukon a-n kitóduló vízárt, legkisebb erő nyomta kifelé, a középsőn b-n kirohanót nagyobb, a legalsón c-n kirohanót pl. legnagyobb erő. De ezen az a,b, c likakon nyomóerőt g is lehet mérni, mert ha legfelső juk egy láb mélyen van, akkor az a vonalba eső víz részeket r  $\square$  koczkaláb víz nyomván, ezekre  $56 \frac{1}{2}$  font tehernek kellett támaszkodni, következőleg ezen nyomásnak, ami az a lyukon kiszabaduló víznek bizonyos sebességet adott. Már a b vonalba eső víz legyenek (2 láb mélyen) 2  $\square$  koczkaláb víz az 73 font, a c vonalban levőket pedig (3 láb mélyen) 3  $\square$  koczkaláb víz, az az  $169 \frac{1}{2}$  font nyomván természetes, hogy az ezeken kitóduló vízrészeknek nagyobb sebességet kell felvenniök.

Mélyen, th valamely víztömegbe igen nagy az oldalra ható nyomás. Innen ha egy jól bedugott üres üvegpalczkot, mélyen vízbe nyomunk, öszvetörik, mert az abban lévő levegő, mely

majd 800 szorta könnyebb a víznél, ennek a palaczk falaira ható nyomásával, sulyegyent nem tarthat, s az üveg is kivált ha lapos a reá függélyesen és így egész erővel ható nyomást ki nem állhatja.

Ellenben ha vízzel tele van a palaczk, úgy bármely mélyen a vízben nem törik össze, mert a benn lévő víz, a külső víz nyomásával sulyegyent tart. Mondják, hogy egy czethal által a tengerbe 100 lábnyi mélyre lehúzott csolnak

6. oldal

csolnak fája, minthogy a fa likacsában lévő levegő, a víz oldalnyomásával nem tarthat sulyegyent, annyira össze nyomatva, s az által oly tömörre tett, hogy miután kihuzatván, kiszáradt, nem uszhatott többé.

### 3§ A merevény test hígba merülése körüli tünetmények

Midőn a merevény tesz hígba merül három külö eset jöhet elé: t.i. v. 1) egyenlő fajsúlyu a merevény test, a híg testtel, p.o. ha borostyán kő merül a vízbe, v. 2.) nagyobb a merevény test fajsúlyu mint a hígé, p.o. ha vas merül vízbe, v. 3.) kisebb a merevény test fajsúlyu a hígénál, p.o. fenyő fa merül vízbe. Mind ezen esetekben külö nevezetes tünetmények mutatkoznak. Az

1<sup>ső</sup> esetben, a merevény test a hígban a maga egész sulyát elveszti és akármely helyen nyugalomban marad, mert merüljön például vízbe, akármekkora térfogatu olyan merevény test, mely ugyanazon térfogat alatt vízzel egyenlő sulyu pl. egy  $\square$ koczkalábnyi borostyánkő; a körölte létező víz, ezen  $\square$ koczkalábnyi borostyánkőre éppen úgy hat, mint hatott előbb az ő helyén volt, de most általa onnan kiszorított  $\square$ koczkalábnyi vízre, s ez a borostyánkő is éppen úgy fog

6. oldal háta

hatni, a körölte levő vízre, mint előbb a  $\square$ koczkalábnyi víz hatott, mert amazzal egyenlő sulyu. Ugy de ama  $\square$ koczkaláb vizet a többi víz sulyegyben tartotta, tehát éppen ezt teszi a  $\square$ koczkaláb borostyánkővel is, t.i. ezen borostyánkő, a vízben bármely helyen, nyugalomban marad, s mivel magától el nem szállhat, látni való, hogy a vízben minden sulyát elvesztette. Azonban ezt ne úgy értsük, mintha azon borostyánkő sulya semmivé lett volna, mert az a víztömeg sulyához járult, mivel mint egy akár azon borostyánkő merült a vízbe, akár ugyanakkora térfogatu víz töltetett volna hozzá. Például ha egy kádban van 1000 font víz, s belé merül egy 56 fontos borostyánkő, ezen borostyánkő ugyan semmi sullyal nem bír a vízben, mellyel fenékre eshetnék, de a kádban már 1056 fontnyi teher lesz – a  
2<sup>k</sup> esetben, a merevény test a híg testben annyit vett el a maga sulyából, amennyit nyom az ő általa helyéből kiszorított, vagyis az ő vele egyenlő térfogatu víz, mert azon helyet melyet most a vízben a merevény test elfoglal, az előbb elfoglalta a víz, már pedig azon vizet, a többi körölte lévő

7. oldal

víz nyugalomban tartotta, s minden sulyától, melyel alább szállhatna, megfosztotta. Ennyit tehát a merevény testre is szükségképpen hat a körölte lévő víz, t.i. annak sulyából levont annyit, amennyit nyom az ővele egyenlő térfogatu víz, és így a merevény test ezen elvesztett nem nyom: Ez az oka, hogy minden merevény test, könnyebb vízben, mint azon kívül. Pl. ha



egy  $\square$ koczkaláb márvány levegőben nyom  $158 \frac{1}{2}$  fontot, vízben nem több a súlya mint 102 font, mert elveszt annyit amennyit nyom egy  $\square$ koczkaláb víz t.i.  $56 \frac{1}{2}$  fontot.

Miután tudom, hogy a víznél sulyosabb merevény test éppen annyit vesz el sulyából a vízben, amennyi sulya van a vele egyenlő térfogatú víznek: innen bármely ilyenmű merevény test fajsúlyát könnyen kitalálhatom úgy, ha szabadon megmértem a merevény test sulyát, az után megmértem az általa helyéből kiszorított vizet, mi sulyvesztését mutatja, és ezen sulyvesztéssel általános sulyát elosztom, ami kijön az lesz a fajsúly: így egy darab ezüst nyomna a levegőben

7. oldal háta

20 latot s vízbe merítve elvesztene sulyából 2 latot, ezen két lattal, mint sulyvesztéssel a 20 latot elosztom, lesz  $20 : 2 = 10$ , tehát a kérdésbeni test fajsulya 10, a

3<sup>k</sup> esetben a víznél kisebb fajsúlyu testek nagyságuk annyiad részével sulyednek a vízbe, mint amennyiedje tömörségük a víz tömörségének, így pl. a fenyőfa fajsulya  $\frac{1}{2}$ , következőleg ez a vízbe csak félig sulyed el, innen kimagyarázható, hogy a fenyőfatutajok, hajók annyi terhet elbírnak. A víznél sulyosabb testeket is uszová lehet tenni, ha víznél könnyebb testekkel köttetnek össze, úgy hogy az összekötöttek térfogata alatti víz, már nagyobb sulyu légyen, mint ezen összekötött testek együttléve. Így szokták az elsulyedti terűs hajót felhuzatni a víz alól, szorosan becsinált hordók segítségével, melyek a víz alá lehuzatván, a búvárok által a hajóhoz kötöztetvén a hajót magukkal felemelik.

A híg testek különböző sűrűségének, s annál fogva némelyiknek



8. oldal

p.o. a pálinka jóságának megmérésére használtatik a sűrűmérő, mert a pálinka minél ritkább vagy könnyebb annál jobb mivel annál kevesebb víz van benne. De már a borra nézve ezt nem állíthatni, mert annak jósága nem csak attól függ, mennyi alkohol van benne és a ritkaság nem biztos mértéke a bor jóságának. Egyéb aránt a sűrűmérő áll egy üvegcsőből, melynek alsó gömbjében kéneső van, hogy az edényt mikor híg testbe mártatik függőlegesen tartsa, fentebb a már jóval tágasabb gömbben valamit a szárában is levegő van, hogy az edény minden híg testnél könnyebb legyen, márha ezen edényt tiszta vízbe mártják, abban le fog sulyedni pl. az a-ig, s azt kezdő pont gyanánt megjegyzik, azután bele mártják minél tisztább az az a víztől minél mentebb borszeszbe, abba már jóval alább fog sulyedni pl. b-ig. S azon pontot is megjegyzik, végre beléteszik a legtömörebb nedvbe és a sulyedési pont itt is megjegyezetik, pl. c-vel. Már most az a és b

8. oldal háta

a és b úgy szintén az a és c közti bizonyos fokokra osztatik és az a ponton felyül minél magasabbra sulyed valamely nedvben, annál ritkább azon nedv, s ha például pálinka annál jobb, és minél alább sulyed az a ponton alól annál sűrűbb vagy tömöttebb azon nedv.

## A légnemű testekről

§4 A terjedékeny vagy légnemű testek két félék, ugymint gázok és gőzök. Ezek megegyeznek egymással azon főtulajdonságokban, miszerint saját részeik egymást elűzik, s terjeszkedésökkel minden irányra egyaránt hatnak, különböznek pedig abban, hogy a gázok oly egynemű terjedékeny testek, melyek terjedékeny alakjokat csak akkor vesznek el, ha mint alkotó részek egymással v. más alkotó részeket tévő testekkel egyesülvén, valamely öszvetett testek alkotnak mikor két gáz – éleny és gyúlógáz – egyesülvén alkotja

### 9. oldal

alkotja a vizet. De kisebbszerű öszvenyomás vagy meghűtés által terjedékeny alakjukat el nem vesznek, sőt minél inkább öszvesűrítetnek, annál inkább nő terjedékeny erejük vagy rugalmasságuk; ámbár azt mondják hogy ha 1200 szorta kisebb térfogatra öszvenyomatnak, már akkor cseppfolyókká lesznek. Ellenben a gőzök, oly öszvetett terjedékeny testek, melyek két alkotó részből állanak, t.i. valami híg vagy merevény alaptól minő pl. a vízgőzben a víz, a kéngőzben a kén és melegségből, mely az alapot kiterjeszti. Már ugyanazon hívenység mellett a gőzt sűríteni nem lehet s ha ezt akarjuk, egy része a gőznek leverődik, az az terjedékeny alakját elveszti, s híg vagy merevény alap a melegségtől elválván lehull. Csupán a melegség növesztése által lehet a gőz terjedékenységet vagy rugalmasságát növesztetni, valamint ellenkező meghűtés által a gőzt egészen le lehet verni, vagyis annak alapját a kiterjesztő melegségtől meg lehet fosztani, mint pl. midőn a pálinkafőző kazánban képződött gőzök, amint hideg vízben álló csövön keresztül jönnek leverődnek s csepp alakban lehullanak. A légkör (atmosphera) vagy azon bizonytalan magasságu terjedékeny folyó test, mely földgömbünk körül mintegy takarót vagy borítékot képez, s azzal együtt mozog – főként két

### 9. oldal háta

gázfajból áll, t.i.: élenyből és légenyből, de csak 21/100 része éleny, 79/100 része pedig légeny. Ezen kívül mindig vannak benne kisebb nagyobb mértékben másfajta gázok is, s főként különböző testekből felszálló gőzök, ezen különböző gázokból és gőzökből álló légkör vagy ennek kisebb nagyobb része légnek vagy levegőnek neveztetik.

## §5 A levegő folyékonyságáról, rugékonyságáról, súlyosságáról és súlyegyenéről.

Hogy a levegő folyékony test, onnan győződhetünk meg, hogy az a legkisebb érintésre is mozgásba jön és minden helyre ahol más test nincs befoly.

A levegő öszvenyomhatóságát és rugalmasságát bizonyítják ezek a felfujt hojagot ujjunkkal be lehet nyomni s ha elvesszük róla ujjunkat, vissza rugja magát. Bodzapuskában dugóval a levegőt öszzenyomjuk és az rugalmasságánál fogva lövi ki a szöszgolyót. Üres poharat, ha szájával lefelé vízbe nyomunk, öszze nyomul abban a levegő, rugalmasságánál fogva felrugja azt. Hogy a levegő súlyos test meggyőződhetünk a következő kísérletből: tudjuk, hogy a víznek bizonyos lapra nyomása a víz oszlopmagassága szerint nagyobbodik; jó

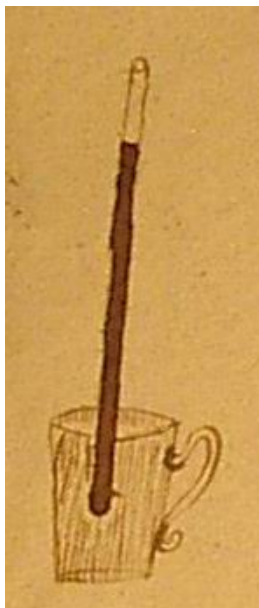
### 10. oldal

jó volna, e szerint minél nagyobb egyik végről becsinált üvegcsőket venni, ezeket vízzel megtölteni, s lefordítani egy vízzel tele levő edényben, hogy így kitudhatik, mily magas vízoszlop az, melyet már a levegő nyomása vagy súlya, nem képes fenn tartani. Ezt megtevéen úgy tapasztaljuk, hogy ha 32 láb magas ilyen csőt veszünk, míg abból nem foly ki a víz, de ha

ennél hosszabb; már abból kifoly. És így mondhatjuk, hogy a levegő melynek magasságát még eddig elé egész tökéletességgel nem ösmerjük, egész terhével nyomulván egy bizonyos lapra oly súlyos mint 32 láb vízoszlop, melynek talpa szintén ezen bizonyos lap.

Azonban mivel ily hosszú üvegcsőt kapni s ezzel a kísérleteket tenni bajos, jobb a víznél tömöttebb csepegős testet venni föl, ekkor természetesen rövidebb cső is jó lesz, mert a tömöttebb testből kisebb magasságu oszlop is nyomand annyit, mint a ritkábból a nagyobb magasságu. Ha higanyt veszünk víz helyett, az ennél  $13 \frac{6}{10}$  szer tömöttebb, következőleg a 32 lábnál  $13 \frac{6}{10}$  szer rövidebb cső elég lesz: tehát  $32 : 13 \frac{6}{10} = 2 \frac{1}{3}$  láb (szinte) vagyis  $2 \frac{1}{3}$  láb magas higany oszloppal éppen úgy tart a levegő súlyegyent mint 32 láb magas vízoszloppal.

10. oldal háta



Ha  $2 \frac{1}{2}$  láb hosszú csőt vévén, ezt higanyal megtöltjük azután a cső száját ujjunkkal bedugva egy higanyal tele levő edénybe bocsátjuk, úgy hogy levegő ne menjen bele: ekkor tapasztalni fogjuk, hogy a higany a csőben egy keveset száll, t.i. annyira, hogy a higanyoszlop magassága abban mintegy  $2 \frac{1}{3}$  láb leend. Miért száll tehát le? Azért hogy az egész levegő súlya egyen olyan erővel nyomul egy bizonyos lapra, mint  $2 \frac{1}{3}$  láb magas higanyoszlop, tehát a levegőoszlop már  $2 \frac{1}{2}$  láb magas higanyoszloppal súlyegyent tartani nem képes.

A levegő nyomásnak ezen törvényét feltalálta Toricelli nevű olasz természettudós, azon alkalommal, midőn egy florencziai kertész szivatyukut által a víznek 32 lábnynál felebb nem emelkedését kimutatván, ezen tünemény akár az ottani tudósoktól kérdezte, s azok közt Toricelli fejtette meg. A honnan a csőben a kéneső feletti tökéletes üres tér Toricelli úrének neveztetik. Mivel a Toricelli féle csőben a kéneső oszlop nyomásával súlyegyent tart azzal egyenlő vastagságu levegő oszlop nyomása: innen akármely vastagságu levegő oszlop súlyát, vagyis a levegőnek akárminő alapra ható nyomását meg lehet

határozni. Jelesen annyi lesz annak nyomása, mennyi volna ugyanazon alapra 28 ujjnyi

11. oldal

( vagy  $2 \frac{1}{3}$  láb) magasságon fekvő kénesőoszlop nyomása. Pl. ki akarnám számítani mennyit nyom a levegő 10 négyszög(rajz) lábnyi alapra, a mekkora körül belül az ember testének felülete: csak azt kell tudnom, mennyit nyomna 10 négyzet lábnyi lapra 28 ujjnyi magasságu kénesőoszlop. Minden négyzetlábban van 144 ujj és így 10 négyzetlábban van 1440 négyzet ujj, ezt 28-al szorzom s lesz = 40320, ennyi □koczká ujj van 10 lábnyi vastag és 28 lábnyi magas oszlopban; már egy □koczkaujjnyi kéneső súlya =  $14 \frac{2}{10}$  lat és így 40320-at  $14 \frac{2}{10}$  –el szorzom s lesz = 572544 lat s ezt 32 – vel elosztván = 18000 font s ezt 100 –al elosztván lesz = 180 mázsa. Ime a levegő ily teherrel nyomja szünetlen az ember testét.

Miként állhatjuk ezt ki? Miként tudunk ez alatt oly könnyen mozogni? F: azért, mert részint a minket minden felől környező levegőrészek egymásnak egyenlő erővel hatnak ellene, részint és főként azért, mert a bennünk lévő terjedékeny és híg anyagok feszülése, vagy kifelé hatása a levegő reánk hatását egyensúlyozza. A levegőnek súlyosságából és rugalmasságából eredő nyomását, meg lehet mérni légsúlymérő vagy légmérő (barometrum) által, áll ez egy meghajlott üvegcsőből, melynek kurtább csője vastagabb és nyílt, hogy azon levegő a csőbéli higanyra



## 11. oldal háta



szabadon nyomulhasson, a másik vége bezárt és a higany feletti térnek üresnek kell lenni és a higanynak nagyon tisztának, különben nem mutatja jól ki a levegő nyomását, hogy a kéneső magasságát pontosan meg lehessen tudni, mintegy 29-30 ujjnyi hosszúnak kell lenni a csőnek és melléje a csölokat s azoknak 12 vonalrai osztást felvenni. Ha ezen légsúlymérőt csak néhány nap szemléljük, észre vesszük, hogy a higanyoszlop nem áll mindig egy ponton, hanem néha száll néha emelkedik, mivel a levegőnek nem mindig ugyanazon sulya van, néha kisebb néha nagyobb. Száraz és csendes időben legmagasabb a higanyoszlop, s mihelyt az idő borongóssá válik vagy tán szelek fúnak, többnyire alább száll. Azonban megjegyzendő, hogy tájunkon ritkán áll alantabb 26 hüvelyknél és 29 hüvelyknél fölebb. A légmérőnek a tudós természetvizsgálók nagy hasznát veszik, a hegyek magasságának megmérésében, miután tudják, hogy abban a kéneső annál alantabb áll, minél magasabbra vitetik és pontosan kiszámítják, hogy minő állása a kénesőnek minő magasságát mutatja a hegynek,

## 12. oldal

Sőt ha valamely városban több éven által, a kéneső állása naponként feljegyeztetik, s ezen jegyzetekből egy évi, s több évekből mindenkori középállás kiszámíttatik, ebből meg lehet tudni minő azon városnak, a tengerszint feletti magassága, tudván, hogy a tenger színén a kéneső állása 28 hüvelyk.

A levegőnek fajbéli sulyát, vagyis azt, hogy a levegő hányszorta könnyebb, mint ugyanazon térfogatu víz, meg lehet mérni íly moddal: egy jókora vastagságu, csapos csővel ellátott levegőt magában tartó üveggolyóbis, megméretik, azután belőle a levegő légszivattyúval a lehetőségig kiszívatik, s a csapja bezáratik, ekkor ismét megméretik. Most ennek sulya kisebb lesz mint azelőtt volt pl. 2 nehezékkel. Ekkor vízbe tétetvén a golyó, az alatt nyitassék fel a csap, mire a külső levegő vizet nyom bé a golyóba, mind addig míg a bennmaradt levegő előbbi sűrűségére megy vissza, és így éppen akkora térre, amekkorát az előtt foglalt el, míg a többi levegő a golyóból ki nem szívott, bé-

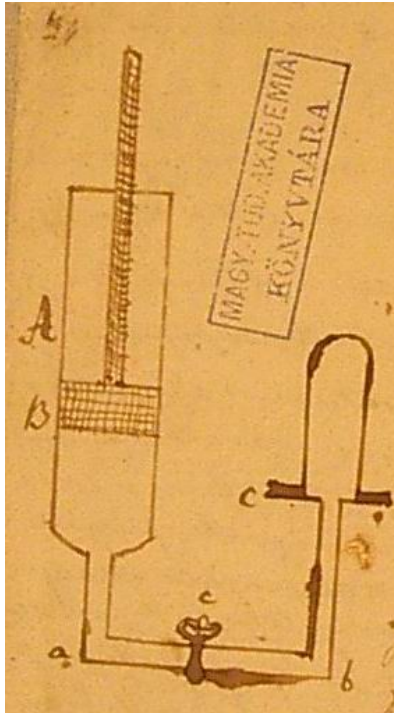
## 12. oldal háta

ment víz pedig, éppen akkora térben van, amekkorát az előtt a kiszívott levegő foglalt vala el, vagyis azzal egyenlő térfogatu. Tehát ezen víz sulyát kell pontosan megmérni, s tegyük fel. Hogy az volna 1600 nehezéknyi, akkor oly viszonyban van a levegő sulya a vízéhez, mint 2 : 1600 hoz vagy

Mint 1 : 800 –hoz. Egyébként pontos mérések következtében világos, hogy a levegő sulya a vízéhez úgy áll, mint 1 : 779 34/100 – hoz.

Ha a légkör, aljától tetejéig, mindenütt egyenlő sűrűségű, és így sulya mindenütt egyenlő volna, úgy annak magasságát is ki lehetne számítani, t.i. mivel a Toricelli csőben 28 lábnyi magasságu vízzel tart a levegő egyensúlyt, tehát a levegőoszlop, annyszor magasabb volna, a vele egyenlő sulyu kéneső vagy vízoszlopnál, ahányszorta könnyebb annál. Könnyebb pedig a víznél a levegő, mint már láttuk majd 880 szorta, s így a levegő magassága volna 800 szor 32 láb = 25600 láb vagy

13. oldal



Vagy 4266 öl, tehát több egy mérföldnél. De ez nem áll, mert mint láttuk a levegő sűrűsége és sulya felfelé mindig, még pedig sebesen kisebbedik, és így annak magasságát kiszámítani nem lehet.

#### §6 Légszivattyú

A légszivattyú olyan készítmény, melynek segítségével valamely edényben a levegőt meg lehet ritkítani. Ennek szükséges részei a következők: 1<sup>ször</sup> Egy öblös belől jól kisimított ércz vagy üveg henger A 2<sup>or</sup> A hengerben fel s alá mozdítható, s annak üvegét egészen kitöltő nyomlap vagy dugály B 3<sup>or</sup> Egy jól kisimított ércztányér CD, mely a hengerrel közlekedésben van ab csatorna által; ércztányérra tétetik az edény, hogy alóla a levegő kiszívassék, s rendesen harangforma üveg, s karimája jól kisimított, hogy a levegő ne bujhassék alá, mikor a tányérra tétetik 4<sup>er</sup> C csap, melynek kettős fúrása van, egyik keresztül megy a derekán, mely által az edény a hengerrel közlekedésbe hozatik, másik amattól bizonyos távolságra, de nem messze megy bé a csap

vastagságába, s ott tompa szögben görbedvén a csap

13. oldal háta



hosszában kimegy, mely fúrás által tetszés szerint akár az edényt akár a hengert a külső levegővel hozhatni közlekedésbe.

A ritkítás így formán történik: a csap által közlekedésbe hozzuk az edényt a hengerrel, s a nyomlapot alulról felhúzzuk, akkor azon levegő, mely előbb csupán az edény alatt volt, már az edény és a henger üvegében lesz, és így nagyobb térre terjeszkedett, tehát ritkábbá lett, ekkor a csapot úgy fordítjuk, hogy a henger a külléggel hozza közlekedésbe, ellenben az edényt mind a hengertől, mind a küllégtől zárja el. S a nyomlapot letolván a hengerben volt levegőt a szabadra toljuk. Ekkor a csapot ismét úgy fordítjuk, mint először volt s az említett műtételeket egy néhányszor ismétljük, mire a levegő az edény alatt megritkul, de egészen soha ki nem szívathatik.

A légsűrítő használatát a lég összenyomására, áll ez egy erős érczhengerből A, melyben CD nyél által a nyomlap fel és alá tolatik, s az érczhenger végén van egy könnyen járó érczcsapocsk a, s szelepeknek nevezik, mely kétfelé nyílik. A cső oldalán pedig annak vége felé a b lyukacska. Már ha érczcsőt valamely edénynek melyben levegőt akarunk sűríteni srófós és csappal ellátott szájára felcsavarjuk, s ekkor a nyomlapot felhúzzuk: a nyomlap után üres tér származik és az az edénybeni levegő az s szelepet becsukja. Azonban midőn a nyomlap a b lyukon túl halad

14. oldal

lad, akkor a cső a levegővel tele megy; ha most a nyomlapot letoljuk, az ebből nyomott levegő a szelepet kinyitja, s az edénybe betódul. Ismét felhuzatván a nyomlap, az edénybeni levegő a szelepet becsukja, s ki nem mehet; s így ezen műtétek néhányszori ismétlése által, a levegő az edényben jól megsűrűdik.

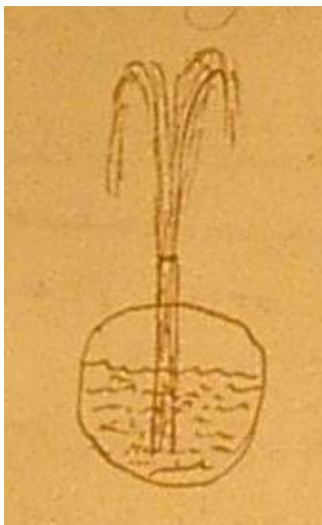
A légszivattyu által tehető kísérletek közül megemlíthető

- 1.) Az üvegharang: kiszívátván belőle a levegő, a tányérra oly erősen lenyomatik, hogy rolla fel nem lehet venni, míg levegőt nem eresztünk alája.
- 2.) Két jól összeillő féltekék sima lapjaikkal egymáshoz tétetván s a levegő a tekéből kiszívátván, úgy össze ragadnak, hogy egymástól elválasztani nem lehet. Magdeburgi féltekéknek nevezik ezeket, mivel Guericke Otto Mburgi polgármester a légszivattyu feltalálója 1654 ben Regensburgban a birodalmi gyűlés előtt ezzel csinált mulattató játékot.
- 3.) Arany és pihe oly edényben, melyből a levegő kiszívátott, egyenlő sebességgel esnek le. Ott hang nem származik, a tűz elalszik.

A légsűrítő használatát a szélpuskánál

14. oldal háta

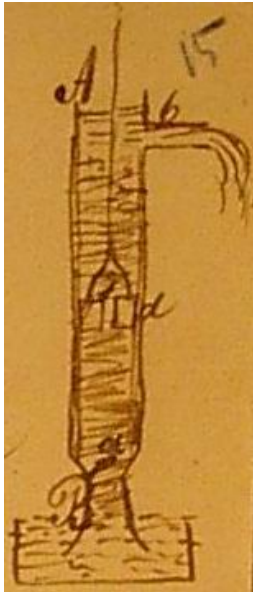
És a Herron lapdájánál. Áll ez egy gömb alaku edényből, mely félig vízzel van tele és belé légzárólag szinte fenékgig egy cső járul, mely csőn ha légsűrítő által az edénybeni lég megsűrítettik, a cső kidugatván a víz rajta ugrani fog ki,



## §7 Vízszivattyu

A vízszivattyu két félé u.m.: szívó-emelő és szívó-nyomó. Az első a kutakbani víz szívatására és emelésére, a második vagy kútbeli víz felszívására s nyomására vagy pedig kivált ha kettős leginkább fecskető név alatt tűzoltásra használatik.

a.) Szívó-emelő vízszivattyu – alkotó részei ezek: egy belől símára völgyelt henger AB melynek magassága a víz színe felett 32 lábnyinál nem lehet., s melynek alján az a felfelé nyitható szelep van. Ebben jár egy nyomlap d mely, mely vasrúdnál fogva le és fel tolató.



S a közepén likkal ellátva, melyen a c felfelé nyílható szelep fekszik. Már a nyomlap felhuzatván a hengerben légüres tér marad, mert a nyomlapon lévő kis c szelepet a küllevegő benyomja, egyszersmind a küllég a kútbeli vízre nehezkedvén a henger alján levő a szelepet felnyitja, a vizet a hengerben föl nyomja. Midőn pedig a nyomlap lefelé tolatik, akkor a henger alján levő szelepet a hengerbeni víz nyomtatván a nyomlaptól bezárja, egyszersmind azon víz a nyomlap szelepet kinyitván a hengerben a nyomlap felibe tolul. Midőn már 2<sup>or</sup> emeltetik fel a nyomlap, akkor a felette lévő vizet felemeli s egyszersmind utat nyit alól arra, hogy a kútból ismét víz jöjjön után a nyomlap által felemelt víz pedig a henger oldalán valahol a b csatornán kifoly. A szívó-nyomó vízszivattyu, melynek az az előnye van a szívó-emelő fölött, hogy vele a vizet 32 lábot haladó